

스마트워크센터 환경에서 협업을 위한 좌석 추천 시스템 개발

배성문¹ · 한관희^{1*} · 최상현² · 박주현³

¹경상대학교 산업시스템공학부, 공학연구원 / ²충북대학교 경영정보학과 / ³브이엠에스 솔루션스

Development of Seat Recommendation System for the Collaboration in Smart Work Center

Sung Moon Bae¹ · Kwan Hee Han^{1*} · Sang Hyun Choi² · Ju-Hyun Park³

¹Department of Industrial Systems Engineering/Engineering Research Center, GyeongSang National University

²Department of Management of Information Systems, Chungbuk National University

³VMS Solutions

With the development of Information Communication Technology and a way of solving problems such as productivity improvement, advanced working attitude, greenhouse gas reduction, low birth rate, aged problem, etc., the need of smart work is increasing. Getting out of legacy working types that are limited in time and space, the flexible seat system at a smart work center that supports the smart working environment is proposed. However, the seat choice based on employee's emotional judgement may cause the decline of forming cooperative space and mutual communication because of the scattered seat arrangement between employees. This paper proposed a seat recommendation method for the mutual cooperation at a smart work center. The method is based on a work similarity of employees. A prototype system also implemented to show the feasibility.

Keywords: Collaboration, Flexible Seat System, Smart Work Center, Seat Recommendation

1. 서론

많은 조직들이 글로벌 경영 환경에서 빠른 변화와 치열한 경쟁에 노출되어 있으며, 이런 상황 속에서 조직들은 조직 효과성을 극대화하고 경쟁 우위를 차지하기 위해 구성원에게 더 높은 직무 성과를 요구하고 있다. 이를 위해 기업은 더 나은 환경을 제공하여 변화를 꾀하고 있으며, 변화를 통해 직원들의 직무만족을 향상시키고 업무 생산성 증가를 위해 많은 노력을 기울이고 있다. 그 일환으로, 정보통신기술(ICT)의 발달과 생산성 향상, 근무방식 선진화, 온실가스감축, 저 출산, 고령화 문제 등의 문제를 해결을 위해 스마트워크(smart work)의 도입이 증가하고 있는 추세이다. 스마트워크란 영상회의 등 정보통신기술을 이용해 시간과 장소의 제약 없이 업무를 수행하는

유연한 근무 형태를 의미한다(Choi, 2011). 이처럼 시공간의 제약 없이 일하는 스마트워크 인력을 2015년까지 전체 노동인구의 30%까지 확대하고, 공공 50개, 민간 450개의 스마트워크 센터를 구축한다는 것이 정부의 구상이다(Nam and Jung, 2011).

스마트워크는 일반적으로 재택근무, 모바일 오피스, 스마트워크센터의 형태로 나눌 수 있다(Han *et al.*, 2011). 재택근무는 회사 안에서 일하는 것과 동일한 방식의 근무 환경을 의미하며, 기기인터넷 기반 회사 업무 시스템 및 협업을 위한 실감형 텔레프레즌스 등의 개인용 PC, 스마트TV 등을 활용한다. 모바일 오피스(이동근무)는 휴대형 단말기를 이용해 언제 어디서나 네트워크에 접속해 업무를 할 수 있는 환경을 의미하며, 이메일, 주소록, 일정관리, 전자결재, 영상회의 등을 통합적으로 운영

* 연락저자 : 한관희 교수, 660-701 경남 진주시 진주대로 501, 경상대학교 산업시스템공학부 401동 318호, Tel : 055-772-1702, Fax : 055-772-1699, E-mail : hankh@gnu.ac.kr

2013년 10월 7일 접수; 2013년 11월 3일 수정본 접수; 2013년 11월 12일 게재 확정.

한다. 스마트워크센터는 주거지 인근에 ICT 기반의 원격 업무 시스템을 갖춘 시설로서 지식근로 활동에 필요한 사무환경을 제공하는 복합 공간을 의미하며, 업무공간, 회의공간, 네트워크, 원격업무처리 시스템, 보안시설 등의 인프라를 제공한다.

스마트워크의 사무실환경 측면에서 가장 큰 특징 중 하나는 고정된 좌석 없이 자유롭게 좌석을 선택할 수 있는 변동좌석제 시행을 꼽을 수 있다. 변동좌석제는 여러 업체에서 도입되어 관리비용 절감과 사무공간 축소 등 많은 효과를 거두고 있다. 특히, 포스코는 포스코센터 20개 층을 스마트오피스로 구현 시에 5개 층의 여유 공간이 확보 가능해 연간 임대비 등을 60억 원 절감하는 경제적 효과가 있을 것으로 기대하고 있으며, 스마트오피스를 적용한 시범 사업에서는 업무공간의 활용성은 25%(180평 → 225평), 수용인원 45%(90명 → 130명) 향상된 것으로 조사되고 있다(MOPAS and NISA, 2012).

스마트워크센터는 유연한 근무를 전제로 하기 때문에 변동좌석제가 반드시 적용되어야 하는 구조적 특성을 가지고 있다. 스마트워크센터에서의 변동좌석제는 사용자가 자유롭게 가용한 좌석을 예약, 선택함으로써 개인의 업무 내용, 업무 중요도, 컨디션 상태, 선호직원 등에 따른 좌석 선택으로 유연한 근무를 할 수 있는 기본 인프라이다. 사용자들이 스마트워크센터를 사용하기 위해 필요한 출입절차, 좌석예약시스템과 같은 스마트워크센터의 운영인프라는 스마트워크센터 사용에도 유의한 영향을 끼치는 것으로 나타나 효과적인 변동좌석제 운영이 필요하다(Lee *et al.*, 2012). 하지만 사용자들이 좌석을 예약할 때 특정 사용자를 선호하거나 기피하는 경우, 주변에 사람들이 없는 좌석을 선택하는 경우 등과 같이 지나치게 개인성향이 반영된 좌석 선택은 스마트워크센터 내의 운영을 어렵게 할 수 있다. 비록 시간적, 공간적 제약을 없앤 스마트워크 하더라도 같은 공간을 공유하는 면대면 상호작용을 무시할 수는 없기 때문에 업무 연관성이 없는 임의의 좌석배치는 업무성과를 저해하는 요인이 될 수 있는 것이다. 업무적 연관성이 높은 직원끼리 좌석배치가 된다면 업무를 위한 상호간의 커뮤니케이션이 활성화 되고, 협업을 위한 공간이 형성되어 업무효율 및 생산성이 증가될 수 있다. 본 연구에서는 스마트워크센터에서 좌석을 사전에 예약하거나 출근하여 선택할 경우 사용자가 임의로 좌석을 선택하지 않고, 면대면 상황에서 최대한 협업을 할 수 있는 환경을 제안하고자 한다. 즉, 업무유사도를 바탕으로 협업을 촉진시킬 수 있는 좌석 추천 방법 및 절차를 제안하고, 운영인프라의 일부와 제안된 좌석 추천 알고리즘을 시제품으로 구현하였다.

본 연구는 다음과 같이 구성된다. 제 2장에서는 스마트워크 및 좌석 추천 시스템에 관련된 연구를 소개하고, 제 3장에서는 본 연구에서 제안하는 좌석 추천 절차를 설명하도록 한다. 제 4장에서는 이를 적용하여 구현한 시스템 및 구현된 시스템의 효과에 대해 검증하도록 한다. 마지막으로 제 5장에서 본 연구의 결론 및 추후 연구방향에 대해 토의하도록 한다.

2. 관련 연구

2.1 스마트워크

근래 스마트워크 산업이 도래되고 있다. 일과 삶의 균형에 대한 요구가 높아지면서 시간과 장소의 유연성 확보가 가능한 스마트워크에 대한 기대가 커지고 있다. ICT 기술을 적극 활용하는 스마트 워크는 기존 근무 형태와 달라 근무시간이 훨씬 유연해지며, 사무공간 감소에 따라 사업운영비 절감이 가능하고 직원들의 출퇴근 부담이 감소되어 생산성 향상에도 기여도를 제고하는 효과가 있다(Choi, 2011; Jin and Jang, 2010; KCC and NISA, 2011; Kwak *et al.*, 2011). 이러한 스마트워크에 관한 연구는 크게 정책적인 분야의 연구와 ICT 기술, 성과적인 측면의 연구로 나눌 수 있다. 정책적인 분야의 연구는 새로운 업무방식인 스마트워크를 도입하기 위해 필요한 기업문화, 정책적 지원, 산업 경쟁력 분석, 육성 방안 등을 다루고 있다(Kim, 2012; Kim and Shin, 2012; Lee and Kim, 2012; Lee and Lee, 2012; Yu and Noh, 2011). 기술, 성과적인 측면의 연구는 스마트워크센터를 구현하기 위한 ICT지원기술, 환경에 대해 기술하고 있다(Han *et al.*, 2011; Koo, 2013). 특히 Lee *et al.*(2012)는 스마트워크센터 성공에 미치는 영향을 평가하기 위해 시설인프라, IT 인프라, 운영인프라, 서비스 측면에서 사용자의 만족도와 스마트워크센터 사용 등을 조사하였다. 이에 따르면 운영인프라의 질은 직접적으로 스마트워크센터 사용에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 본 연구에서는 스마트워크센터의 기존 변동좌석제 개념을 개선함으로써 운영인프라의 질을 향상시키고자 한다.

2.2 협업(Collaboration)

협업이란 두 개 또는 그 이상의 주체가 어떤 공동의 목표를 달성하기 위하여 호혜적이고 자발적인 참여를 통하여 공동으로 사업을 추진하는 과정을 말하며(Shin, 2004), 조직 내부의 전략적 협력(collaboration)과 통합(integration)은 글로벌 경쟁력 확보에서 중요한 요인이다(Kim, 2011). 협업의 특성에 따라 사람들은 공간적 측면에서 같은 장소 혹은 다른 장소에서 협업하기도 하며, 시간적 측면에서 동시적 혹은 비동시적으로 협업하기도 한다. 본 연구에서는 같은 장소에서의 협업을 가정하여 최대의 효과를 거둘 수 있는 좌석 추천 시스템을 개발하였다.

커뮤니케이션은 개인 간에 혹은 팀 간에 있어서 정보를 교환하는 중요 수단이다. 팀원 간의 의사소통이 원활 할수록 팀의 업무성취도가 높아지는데 커뮤니케이션은 팀 성과는 물론 조직전체의 성과를 높이기 위한 필수 요소이다. 좋은 커뮤니케이션은 팀 퍼포먼스의 주요 열쇠라고 볼 수 있으며 적합한 커뮤니케이션을 수행하지 못하는 경우 직무의 질과 성과의 저하 및 긴장감 및 스트레스가 상승하며 상황 인식이 저하되고 오류 발생이 증가된다(Sian *et al.*, 1996). 사무실 내에서의 생산

성은 효과적인 커뮤니케이션으로 이루어지며(Katz and Kahn, 1978), 효과적인 조직을 위해서는 직무만족과 직무몰입, 커뮤니케이션과 직무를 위한 협동, 적당한 생산량, 외부 환경과의 협조적 분위가 잘 갖추어 져야 한다(Sundstrom, 1989).

사무실 레이아웃 및 워크스테이션 배치는 업무집중 및 커뮤니케이션과 밀접한 관계를 가진다. 워크스테이션의 계획과 구성은 사무실 근무자의 복지와 사무공간의 성공 혹은 실패여부에 직접적인 영향을 준다. 워크스테이션 배치 유형에는 벤젠(benzene)형, X형 동향형, 대향형, 링크형 등이 있다(Shumake, 1992). 벤젠형 워크스테이션이 커뮤니케이션과 프라이버시가 중시되는 유형으로 <Figure 1>은 벤젠형 워크스테이션이다. 벤젠형은 근무자 개인의 집중업무와 그룹의 의사소통을 양립시킨 형태로 중앙의 원탁은 그룹원 간의 원활한 커뮤니케이션을 위해 배치된다. 따라서 본 연구에서 적용하는 좌석 추천 시스템의 사무실 환경은 벤젠형을 기본유닛으로 가정한다.

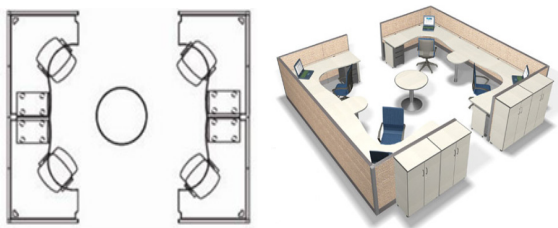


Figure 1. Benzene shape workstation

2.3 추천 시스템

추천 시스템은 자동화 기술을 이용한 정보 필터링 방법으로, 방대한 양의 정보 중에서 사용자들에게 알맞은 맞춤형 서비스를 제공한다(Lee and Kim, 2007). 사용하는 정보나 알고리즘에 따라 추천 시스템은 협업 필터링 추천시스템과 내용기반 추천 시스템, 인구통계학 추천으로 크게 분류될 수 있다. 이외에 차원감소기법을 활용한 상품 추천시스템에 관한 연구도 있다(Kim et al., 2010).

내용기반 필터링 기법과 협업 필터링 기법을 사용한 추천에서 있어서 가장 중요한 단계는 아이템 간 또는 사용자 간의 유사도를 계산하는 일이다(Chung and Lee, 2002). 유사도(Similarity)란 해당 객체가 다른 객체와 얼마나 가까운지 혹은 유사한지를 판단하는 정도를 뜻한다(Boriah et al., 2008). 유사도를 측정하는 대상 데이터는 크게 연속적인 데이터와 범주형 데이터로 나눌 수 있고(Lee et al., 2011), 유사도를 계산하는 방법에는 자카드계수, 유클리디안 거리, 코사인유사도, 피어슨 r 상관관계, 나이브 베이지안 분류기 등의 기법들이 있다.

여러 기법들 중 자카드계수 기법은 범주형 속성을 가지는 두 객체의 유사성을 파악하는 대표적인 척도로써 값이 클수록 유사도가 커져 한 클러스터로 이루어질 확률이 크게 된다(Morzy et al., 2001). 식 (1)은 자카드 계수를 계산하는 식으로 두 데이터 집합의 교집합의 크기를 합집합의 크기로 나눈

것이다. 0~1의 값을 가지며 1에 가까울수록 유사도가 높게 평가된다. 본 연구에서는 자카드 계수법을 사용하여 사용자 간의 업무유사도를 측정하고, 이를 기반으로 최적의 좌석을 추천한다.

$$SIM(T_1, T_2) = \frac{|T_1 \cap T_2|}{|T_1 \cup T_2|} \quad (1)$$

3. 협업을 위한 좌석 추천

협업을 위한 좌석 추천은 직원 간 업무유사도 측정으로 추천된다. 업무유사도에 기반한 좌석 추천은 두 가지 방식을 선택할 수 있다. 첫 번째는 업무유사도가 가장 높은 직원을 찾아내어 그 직원과 가능한 근접한 위치의 좌석을 추천하는 방법이다. 즉, 좌석을 추천받기를 원하는 사용자와 기존 좌석을 사용 중인 직원간의 유사도를 계산하여 업무유사도가 가장 높은 직원의 위치에 가장 근접한 좌석을 추천하는 것이다. 두 번째는 사무실을 구성하는 기본 유닛인 벤젠형 워크스테이션(이하 부스)의 직원들과 사용자의 평균 업무유사도를 측정하여 가장 높은 유사도를 보이는 부스내의 좌석을 추천하는 방법이다.

첫 번째 추천 방법에 따라 좌석 추천을 하는 경우는 <Figure 2>와 같은 조건에 따라 의사결정을 내려야 한다. 다음은 5가지 유형에 따른 조건과 그에 따른 추천 방법을 설명한 것이다.

- (1) 유형 1 : 현재 센터 내에 업무유사도가 있는 직원이 존재하고 그 직원이 자리하고 있는 부스 내에 빈 좌석이 있는 경우, 그 부스 내에 업무유사도가 가장 높은 직원과 가장 근접한 위치의 여유 좌석을 추천한다.
- (2) 유형 2 : 현재 센터 내에 업무유사도가 있는 직원이 있으나, 그 직원이 있는 부스에 빈 좌석이 없고, 그 부스와 인접한

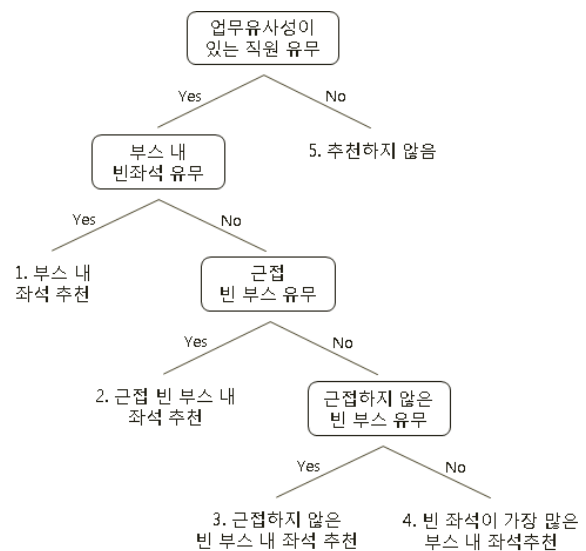


Figure 2. Decision tree of seat recommendation

위치에 빈 부스(네 좌석이 모두 가용한 부스)가 있는 경우, 그 부스 내 좌석을 추천한다.

- (3) 유형 3 : 현재 센터 내에 업무유사도가 있는 직원이 있으나, 그 직원이 있는 부스에 빈 좌석이 없고, 그 부스와 인접한 위치에 빈 부스가 없고, 인접하지 않은 위치에 빈 부스가 있는 경우, 업무유사도가 있는 직원과의 인접한 부스가 아니면 협업의 효과가 어려울 것으로 보고 새로운 빈 부스를 찾아 그 부스 내 좌석을 추천한다.
- (4) 유형 4 : 현재 센터 내에 업무유사도가 있는 직원이 있으나, 그 직원이 있는 부스에 빈 좌석이 없고, 그 부스와 인접한 위치에 빈 부스가 없고, 인접하지 않은 위치에도 빈 부스가 없는 경우, 빈 좌석이 가장 많은 부스 내 좌석을 추천한다.
- (5) 유형 5 : 현재 센터 내에 업무유사도가 유의미하게 있는 직원이 없는 경우, 좌석을 추천하지 않는다.

두 번째 추천 방법은 첫 번째 추천 방법과 같이 각 사용자 간의 업무유사도를 측정하여 가장 높은 사용자의 근접 좌석을 추천하는 것이 아니라, 사용자와 각 부스의 평균 업무유사도를 측정하여 부스를 추천하는 것이다. 부스의 평균 업무유사도는 사용자와 부스 내에 있는 기존 사용자들과 업무유사도를 측정하고, 그 업무유사도를 산술평균하여 구하게 된다. 모든 부스에 대해 평균 업무유사도를 계산하여 그 중 가장 평균 업무유사도가 높은 부스를 추천하는 방법이다.

4. 시스템 구현 및 검증

4.1 좌석 추천 사무실 환경

본 연구에서는 좌석 추천을 포함하는 스마트워크센터 운영 인프라를 지원하는 시스템을 개발하였다. 좌석 추천을 위한 스마트워크센터의 사무실 구성은 <Figure 3>과 같이 가정하였다. 사용자는 사각형태의 사무실에 벤젠형 워크스테이션이 4x3 Matrix 형태로 12개가 배치되어 48개의 좌석을 이용할 수 있다. 부스번호는 0~11번까지 이고 좌석번호는 0~47번까지 부여된다.

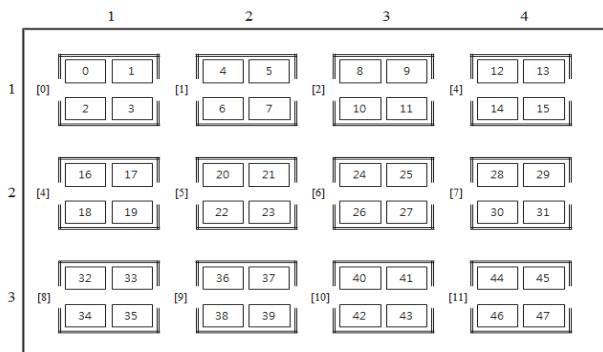


Figure 3. Example of smart work center

4.2 업무유사도 측정을 위한 사용자 속성

업무유사도를 측정하기 위한 임직원의 속성은 업종이나 직무형태에 따라 달라질 수 있다. 본 연구에서 구현한 시제품에서는 일반적인 SI 기업의 스마트워크센터를 대상으로 한다. 따라서 업무유사도 측정을 위한 속성을 다음과 같은 네 가지로 한정한다.

- 소속부서 : 임직원이 소속된 부서
- 담당직무 : 임직원이 담당하고 있는 직무
- 프로젝트 : 수행하고 있는 프로젝트
- 발주업체 : 수행하고 있는 프로젝트를 발주한 기업

본 연구에서는 직원들이 가질 수 있는 4가지 속성에 대해 <Table 1>과 같이 가정하였다. 업무유사도 측정 고려사항에 따라 D1~D3까지 3개의 부서와 P1~P3까지 3개의 프로젝트 속성을 정의하였고 P1과 P3프로젝트는 발주업체가 C1이며, P2프로젝트의 발주업체는 C2이다. 담당 직무는 J1~J3까지 정의 하였다. 변동좌석제를 시행하는 업체들에서 전체 직원의 80%의 수에 해당하는 좌석만을 배치하는 사례가 많기 때문에, 좌석 수 대비 직원을 정의한 <Table 1>을 조합한 60명으로 하여 각 직원의 속성을 임의로 정의하였다.

Table 1. 업무유사도 고려사항 속성정의

Department	Project	Project owner	Role
D1	P1	C1	J1
D2	P2	C2	J2
D3	P3	C1	J3

예를 들어, 직원 1이 {D1, P1, C1, J1}의 속성을 가지고, 직원 2가 {D1, P3, C1, J2}의 속성을 가진다고 할 때, 두 직원 간의 업무유사도는 다음과 같이 구할 수 있다. 두 직원 속성의 교집합은 {D1, C1}이고, 두 직원 속성의 합집합은 {D1, P1, P3, C1, J1, J2}가 된다. 따라서 식(1)에 의해 두 직원 간의 업무유사도를 계산하면 0.33 이 된다.

4.3 시스템 구현

<Figure 4>는 좌석 추천 시스템 구성도이다. 직원을 식별하고 데이터를 수집하여 좌석 추천을 위한 수단으로 Radio Frequency Identification(RFID)를 적용하였다. 직원은 출근 시 RFID 미들웨어를 통해 등록된 태그(tag)에 한해서만 인식되며 좌석 추천 이전에 근태관리가 선행된다. 자동화된 출근 기록이 이루어진 후, 좌석을 사용 중인 직원 및 부서별 업무유사도를 측정하여 새로운 좌석을 추천하도록 한다. 시스템 관리자는 웹 화면을 통해 변동 좌석의 사용현황과 근태현황을 확인할 수 있다.

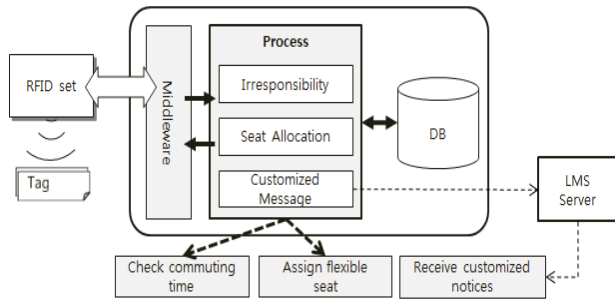


Figure 4. System architecture

좌석 추천 시스템의 개발환경은 다음과 같다. MS Windows 2000 Server를 사용하여 운영체제로 구성하였고, MS SQL Server 2008을 데이터베이스로 사용하였다. 프로그래밍언어는 JAVA와 C#을 사용하였으며, 웹 서버로 Apatch Tomcat 5.0을 사용하였다. 사용자 인터페이스를 구현하기 위해 JSP(Java Server Pages)와 Windows Form을 사용하였다.

<Figure 5>는 구현한 시제품의 유스케이스 다이어그램이다. 시스템의 주요 액터는 관리자와 직원이 있다. 직원은 시스템에 인식되어 근태기록과 함께 직원정보를 확인 할 수 있으며, 변동 좌석현황확인과 함께 좌석 추천을 받게 된다. 만약 적합한 좌석을 추천받지 못한다면 자신이 원하는 좌석을 선택하게 된다. 관리자는 직원정보를 관리하고 스마트워크센터 내의 좌석사용현황을 확인할 수 있다.

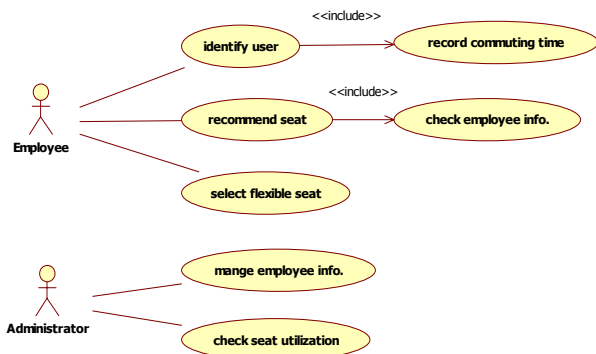


Figure 5. Use case diagram

<Figure 6>은 직원이 스마트워크센터로 출근하였을 때 RFID 태그를 인식하여 사용자 정보를 보여주는 화면을 캡처한 것이다. 인식된 직원의 정보(이미지, 소속, 직위, 이름, 사번)가 출력되고, 출근기록 여부에 따라 출근기록이 있을 경우 퇴근선택을 할 수 있고, 출근기록이 없을 경우 데이터베이스에 출근시각을 기록하고 ‘좌석지정’ 버튼을 선택하면 추천좌석과 함께 좌석지정을 할 수 있는 화면이 나타난다. 등록된 태그가 인식되어 직원정보 화면이 표시되면 RFID 리더기는 태그를 인식을 중지하고, 직원이 ‘확인’ 또는 ‘퇴근처리’를 선택하여 직원정보화면이 사라지면 다시 태그인식을 시작한다.

<Figure 7>은 좌석지정을 선택 했을 경우, 좌석 사용현황 및

추천좌석을 표시되는 화면이다. 사용 가능한 좌석과 사용 중인 좌석의 개수를 확인 할 수 있으며, 사용 가능한 좌석은 녹색으로 표시되고 이미 사용 중인 좌석은 사용 중인 직원정보(직급, 이름)와 함께 회색으로 표시된다. 시스템에서 추천하는 좌석은 ‘추천’이란 글귀와 함께 파란색으로 표시된다. 이미 선택한 좌석은 보라색으로 표시되어 좌석정보를 신속·정확하게 파악 할 수 있다.



Figure 6. Snapshot of implemented system

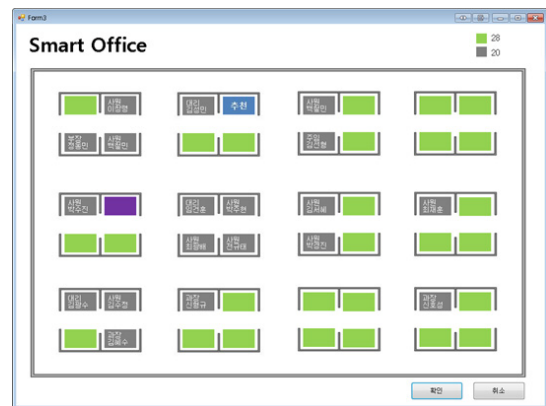


Figure 7. Screen of seat recommendation

4.4 좌석 추천 결과 분석

본 연구에서 제안한 협업을 위한 좌석 추천 방법이 업무유사도가 높은 직원 간 근접한 좌석배치가 되었는지 확인하기 위해 모의실험을 수행하였다. 모의실험은 앞에서 설명한 대로 48개의 좌석에 60명이 출근하는 경우를 가정하였다. 자카드계수 기법으로 제안한 두 가지 좌석 추천 방법과, 좌석 추천을 적용하지 않은 경우를 가정하고 3가지 경우의 부스별 업무유사도를 측정하였다.

<Table 2>는 업무유사도가 가장 높은 직원의 근접좌석 추천 방법으로 자카드계수 기법을 적용하여 업무유사도를 측정 한 부스별 평균 업무유사도 표이다. 3회의 모의 실험을 한 결과 각 부스의 업무유사도는 평균적으로 0.53값을 얻었다. 업무유사도 고려사항 4개중 2개가 일치했을 때 유사도 값이 0.61이 됨을 고려 해 볼 때, 부스 내 업무유사도 고려사항의 수가 평균

적으로 3개에 근접하게 일치했다고 볼 수 있다.

업무유사도가 가장 높은 부스 내 좌석을 추천 방법으로 각 부스의 업무유사도를 측정하면 평균적으로 0.55값을 얻었다. 첫 번째 추천 방법에 비해 조금 높은 평균값을 얻었지만 유의미한 차이는 아닌 것으로 분석되었다.

마지막으로 좌석 추천을 적용하지 않고 사용자가 임의로 좌석을 선택했을 경우 부스별 평균 업무유사도는 0.27이 되었다. 따라서 좌석 추천을 하지 않을 경우 협업을 위한 부스 내 평균 업무유사도가 좌석 추천을 하는 경우에 비해 많이 차이가 나는 것을 확인할 수 있었다.

Table 2. Job similarity of each booth

booth #	case 1	case 2	case 3
0	0.51	0.47	0.66
1	0.53	0.52	0.28
2	0.62	1.00	0.49
3	0.26	0.25	0.73
4	0.41	0.61	1.00
5	1.00	0.53	0.56
6	0.57	0.48	0.51
7	0.20	0.54	0.71
8	0.57	0.23	0.45
9	0.33	0.82	0.51
10	0.82	0.45	0.48
11	0.58	0.37	0.28
average	0.53	0.52	0.56

5. 결론 및 향후연구

본 연구에서는 근래 도입되고 있는 스마트워크 환경에서의 변동좌석제를 시행하는 스마트워크센터를 대상으로 협업을 위한 좌석 추천 방법을 제안하고 운영인프라의 일부를 지원하는 시제품을 구현하였다. 시공간적 제약을 뛰어넘기 위한 스마트워크센터 내에서도 면대면 커뮤니케이션은 이루어지기 때문에 최대한 협업을 할 수 있는 환경을 조성할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 업무유사도에 따른 좌석 추천 방법을 제안하였고, 모의실험을 통해 제안한 좌석 추천 방법이 유용함을 확인하였다.

사용자가 임의로 좌석을 선택한 경우는, 좌석 추천을 적용한 것과 비교하여 절반정도에 못 미치는 낮은 유사도 값을 얻었다. 비록 제안한 좌석 추천 방법을 가상 실험을 통해 확인하였다는 한계점이 있지만, 본 연구에서 제안한 좌석 추천 방법을 적용한 경우가 업무유사도 고려사항의 수가 평균적으로 4개 중 3개에 근접하게 일치되어 협업을 위한 좌석배치가 되었다고 평가할 수 있다.

본 연구에서는 협업 공간 형성을 위해 업무유사도만을 고려

했을 뿐, 개인성향이나 우리나라 조직문화에 대한 조건은 반영되지 않았다. 개인성향이 반영된 선호직원 및 선호좌석, 선호부스 등을 고려하고 조직 문화를 고려한 좌석 추천도 향후 연구해 볼 과제이다. 또한, 4가지 업무유사도 고려사항을 통한 업무유사도 측정에서 각 속성에 대한 가중치는 반영되지 않았다. 가중치를 반영한 추천이 이루어진다면 업무유사도 속성의 가중치에 따라 더욱 업무유사도가 높은 직원을 판별하여 협업을 위한 좌석 추천이 되리라 기대된다.

참고문헌

- Boriah, S., Chandola, V., and Kumar, V. (2008), Similarity Measures for Categorical Data : A Comparative Evaluation, *Proc. 8th SIAM Int. Conf. on Data Mining*, 243-254.
- Choi, S. (2011), Smart Work Definition and Trends, *Korea Information Processing Society Review*, **18**(2), 6-17.
- Chung, Y. and Lee, Y. (2002), Developing a Book Recommendation System Using Filtering Techniques, *Journal of Information Management*, **33**(1), 1-17.
- Han, E. S., Huh, P. S., and Sim, J. B. (2011), Analysis on Core Technologies and Solutions for the Smart Work, *Proc. 2011 Conf. on Korean Institute of Industrial Engineers*, 1092-1096.
- Jin, J. and Jang, Y. (2010), Research on Development Plan of Flexible Workplace in Public Sector, *Journal of KOSPPA*, **9**(3), 29-55.
- Katz, D. and Kahn, R. (1978), *The Social Psychology of Organizations*, 2nd ed., Wiley, New York, USA.
- Kim, M. (2012), Mechanism Method for Smart Work and the Creation of IT Job, *Journal of Digital Policy and Management*, **10**(2), 55-61.
- Kim, M. O. (2011), A Study on the Design Direction of the Smart Office Space for the Telecommuting, *The Treatise on The Plastic Media*, **14**(12), 13-22.
- Kim, Y. and Shin, H. (2012), A Study on the Effects of Group Characteristics of Smart Work Users on Intention to use Smart Work, *Journal of Digital Policy and Management*, **10**(11), 165-174.
- Kim, Y., Yum, B., and Kim, N. (2010), Development of a Recommender System for E-Commerce Sites Using a Dimensionality Reduction Technique, *JKIIE*, **36**(3), 193-202.
- Koo, G. S. (2013), Design and Construction of Korean Type Smart Work Center on the basis of User-Oriented Smart Work System, *Journal of The Korea Society of Computer and Information*, **18**(1), 73-81.
- Korea communications commission(KCC) (2010), *Promotion Plan of Smart Work*, Seoul, Korea.
- Korea communications commission(KCC), and National information society agency(NISA) (2011), *Adoption and Operation Guidebook of Smart Work*, Seoul, Korea.
- Kwak, I. K., Kim, J. B., and Lee, N. Y. (2011), Expansion of Flexible Workplace and Promotion Plan of Smart Work Center Utilization, *Korea Information Processing Society Review*, **18**(2), 59-72.
- Lee, H. and Kim, H. (2007), Improving Collaborative Filtering with Rating Prediction Based on Taste Space, *Journal of KIISE : Database*, **34**(5), 389-395.
- Lee, H., Kim, H., and Lee, S. (2012), A Study on Measuring the Success of Smart Work Center, *Information Systems Review*, **14**(3), 99-114.
- Lee, H. and Lee, J. (2012), Developing A Policy Framework for Smartwork : Task, Technology, People, Organization and Manage-

- ment, *Journal of Digital Policy and Management*, **10**(11), 145-164.
- Lee, J. and Kim, S. (2012), A Desirable Corporate Culture under Smart Work Environment, *Journal of Digital Policy and Management*, **10**(11), 93-102.
- Lee, W., Song, J., and Leung, C. (2011), Categorical Data Skyline Using Classification Tree, *Proc. APWeb*, 181-187.
- Ministry of public administration and security (MOPAS), and National information society agency(NISA) (2012), Smart Work Best Practices, Seoul, Korea.
- Morzy, T., Wojciechowski, M., and Zakrzewicz, M. (2001), *Scalable Hierarchical Clustering Method for Sequences of Categorical Values*, LNCS 2035, Springer, 282-293.
- Nam, K. B. and Jung, Y. S. (2011), Major Issues for successful Adoption of Smart Work, *Proc. 2011 Conf. on Digital Policy and Management*, 17-18.
- Shin, S. Y. (2004), *Collaboration Cases and Policy Direction in Implementing e-City Government*, Seoul Development Institute, Seoul, Korea.
- Shumake, M. G. (1992), *Increasing Productivity and Profit in the Workplace : A Guide to Office Planning and Design*. John Wiley and Sons, New York, USA.
- Sian, B., Robertson, M., and Watson, J. (1996). *Maintenance Resource Management Handbook*. Federal Aviation Administration Office of Aviation Medicine, Washington, DC.
- Sundstrom, E. (1989), *Work Places : The Psychology of the Physical Environments in Office and Factories*, Cambridge University Press, New York, USA.
- Yu, S. Y. and Noh, K. S. (2011), The Power Analysis of Smart Work Industry and Increase Plan, *Journal of Digital Policy and Management*, **9**(6), 187-196.